Beiträge zur Kenntnis der Belontiinae

(Pisces, Perciformes, Anabantoidei, Belontiidae)

Teil II

von

Gerhard Benl und **Fritz Terofal**

(Mit 4 Tafeln)

Veröff. Zool. Staatssamml. München	Band 18	S. 227—250	München, 15. Dez. 1975

III. Belontia signata (Günther)

Myers (1923), Sanders (1936), Stoye (1936), Arnold (1936, 1949), Arnold & Ahl (1936), R. Bader (1937), Deraniyagala (1937, 1952), Krull (1939), Kramer & Weise (1943), Innes (1949), Ladiges (1949), Höpfner (1959), Randow (1950), Munro (1955), Axelrod & Schultz (1955), Jonklaas (1956), Forselius (1957), Frey (1957), Vogt (1957), Sterba (1959, 1966, 1972), Cramm (1961), Schlegel (1961), Schofield (1961), v. d. Nieuwenhuizen (1961, 1971/72), Liem (1963), Schroeter (1964), Geisler & Bader (1966/67), Geisler (1967), H. Bader (1968, 1971), Benl & Foersch (1969), Meinken (1970), Göbel (1971), Goldstein (1971), Richter (1971 a, b), Kimmel (1972), Steinke (1972), Hüttig (1973), Stallknecht (1973), Benl & Terofal (1974), Petrovicky (1975); Rachow, in Holly-Meinken-Rachow (ab 1932).

Polyacanthus signatus Günther 1861; Day (1878, 1889), Bleeker (1879), Weber (1894), Regan (1909), Duncker (1912), Deraniyagala (1929), Ahl (1933), Schreitmüller (1934), Arnold (1934), Randow (1935).

Abbildungen: Regan 1909, t. 77, fig. 5
Deraniyagala 1929, t. 29; 1952, t. 30
Ahl 1933: 185
Schreitmüller 1934: 83
Randow 1935: 91
Arnold 1936: 402
Arnold & Ahl 1936: 397
Stoye 1936: 120
Kramer & Weise 1943: 245
Innes 1949: 378
Ladiges 1949: 67
Höpfner 1950: 165
Axelrod & Schultz 1955: 529
Munro 1955: Abb. 663
Jonklaas 1956: 186
Frey 1957: 98, 380 fig. 6
Sterba 1959, t. 261; 1966, t. 56; 1972: 395
Schofield 1961: 17
v. d. Nieuwenhuizen 1961: 39; 1971: 51—54; 1972: 282
Schroeter 1964: 109
H. Bader 1968: 335
Benl & Foersch 1969: 118—122, 135—139
Göbel 1971: 177—179
Goldstein 1971: 53—55

Richter 1971 a: 6, 7, 10, 11; b: 242, 243
Kimmel 1972: 272
Steinke 1972: 431
Stallknecht 1973: 4. Umschlagseite
Petrovicky 1975: 149
Bergerhoff 1975: 429
Rachow, in Holly-Meinken-Rachow, 24, 7a: 240.

Einheimische (singhalesische) Bezeichnungen: Pulutta, Kola modeya.
Englische Bezeichnungen: Leaf lates (vermutlich nach dem zu den Glasbarschen zählenden *Lates calcarifer*), Combtail, Comb-tail Paradisefish, Combtail Gourami (USA).

Deutsche Bezeichnungen: Ceylon-Makropode, Kammschwanz-Makropode, Fransen-Makropode, Ceylon-Stachelflosser, Ceylonstachler, Gezeichneter Großflosser.

Fundorte (nach Deraniyagala) in Ceylon = Sri Lanka:
Northwest Province: Butuluoya, Chilaw, Kurunegala
Western Province: Attidiya, Badurueliya, Moratuwa, Tebuwana, Yakwala
Sabaragamuwa Province: Balainna, Nambapana, Warakapola
Weitere Fundorte siehe bei „Unterarten".

Bei dem von Günther nachträglich (1861: 566) zitierten Exemplar aus Java mußte es sich, wie schon Bleeker (1879: 13—14) kommentierte, um einen Irrtum handeln. Day (1878: 371; 1889: 369) hatte Günthers Angaben übernommen; Myers (1923: 63) kritisierte an Weber & de Beaufort, sie hätten das bei Day zitierte Vorkommen der *Belontia signata* auf Java übersehen. 1894 (p. 451) war von Weber für *Polyacanthus signatus* Java mit Fragezeichen angeführt worden. Deraniyagala, der 1929 (p. 106) Java ebenfalls noch als Vorkommen genannt hatte, beschränkte 1952 (p. 115) die Verbreitung auf Ceylon. Heute ist man sich darüber einig, daß es sich bei *B. signata* um eine auf Ceylon endemische Art handelt (s. a. Sanders 1936: 107).

Ökologie: „Lives in colonies in submerged tree trunks and amongst roots and weed in hill streams and in the low-country of Ceylon, in ponds, tanks, and streams of fresh water" (Deraniyagala 1929: 106; 1952: 115).
„Occurs over a great portion of Ceylon, preferring clear streams where it is hot, but not very stagnant. In rare cases it can survive in lakes where the water periodically lessens with the drought but never dries up altogether" (Jonklaas 1956: 186).
Weitere Angaben siehe bei „Unterarten".

Maximale Totallänge: 130 mm (einschließlich der Typen) nach Regan, 147 mm nach Benl & Foersch.

1. Beobachtungen an lebendem Material

Import

H. Randow hatte *Belontia signata* 1931 auf Ceylon gefangen und dort in Aquarien gezüchtet; im Mai 1933 wurden von ihm, im Rahmen eines größeren Fisch-Reptilien-Transportes, 300 Stück dieser Art nach Hamburg zur Weiterleitung an die Berliner Importfirma Scholze & Pötzschke verschifft*). Rund 35 Jahre früher als *Belontia hasselti* war also *B. signata* in die Hände unserer Aquarianer gelangt, und dementsprechend liegt heute ein umfangreiches Schrifttum über die Pflege und Zucht des Fisches vor, so daß wir uns hier weitgehend auf Literaturhinweise beschränken können. Die wissenschaftliche Ichthyologie jedoch schien, nach Günthers Erstbeschreibung, an *B. signata* wenig interessiert**), trotz mehrfacher indirekter Hinweise darauf, daß es sich bei dieser „Species" nicht um ein einheitliches Taxon handeln kann.

Randows Erstfänge stammten aus einem Flüßchen bei Wellawatte, aus einem „träge und ölig dahinfließenden Gewässer, dessen Ufer mit Seerosen und sehr dichten *Cryptocorynen*-Beständen bedeckt" waren. Die nach Deutschland abgehenden Fische wurden 110 km südlich davon, bei Moratuwa, gefangen.

„Diese Art kommt nur in dem sehr heißen Küstenstrich der Insel vor, im Gebirge fehlt sie, auch in der Brackwasserzone kommt sie nicht vor" (Randow 1950: 317). Es handelt sich um schlankwüchsige Fische („der Körper ist gestreckt, oval", Arnold 1936: 402), die als Adulte leuchtende Farben zeigen, sofern sie unter guten Bedingungen leben. An der Basis der Brustflossen tragen sie einen „halbmondförmigen schwärzlichen Fleck".

Erst nach dem Kriege dürften uns daneben auch Exemplare aus dem Innern der Insel zugegangen sein, Fische, wie sie z. B. Herbert Bader (1968: 307) vom Südwesten Ceylons (Bergland von Sabaragamuwa, ca. 300 m ü. M.), aus dem schnellfließenden Wasser des Andonawa-(Andonawe-)Flusses mitbrachte, wo er, gemeinsam mit dem ortskundigen Mr. Rodney Jonklaas aus Ja-Ela, etwa 30 Stück eingefangen hatte.

Diese Tiere sind ausgesprochen hochrückig und ziemlich gedrungen (H. Frey 1957: 98) — ein an sich bemerkenswerter Sachverhalt, denn Fische von gedrungenem Körperbau sind gewöhnlich in langsamen, solche von schlankerem Wuchs in schnelleren Fließgewässern anzutreffen. Der wesentlich bescheidener gefärbten Form fehlt stets der charakteristische „Achselfleck".

---

*) Zweieinhalb Jahre später gelangte dieser Fisch auch nach New York (Stoye 1936: 120).

**) G. Duncker (1912: 256): „Anscheinend eine seltene Art, die ich auch im Colombo-Museum nicht gesehen habe."

Aquarienhaltung

Rodney S. L. Jonklaas (1956: 187), der die Fische in ihren Heimatgewässern beobachtete, sie pflegte und nachzog, gibt die Kulturbedingungen mit folgenden Worten an: „The hardy combtail can stand an amazing range of pH but prefers alkaline water that is not too hard. It breeds and looks best in old tap-water that has been left to settle for about a week. Its temperature range is from 68° F to over 85° F, but a good average would be 75° F" (≈ 25° C).

Das knöchel- bis knietiefe Wasser des in Gneis eingeschnittenen Andonawa-Flusses, aus dem H. Baders Fische stammen, zeigte, wie R. Geislers Analysen (1967: 567) ergaben, zur Fangzeit (Anfang März 1965) 0,65° dH, einen pH-Wert von 6,68 und eine Temperatur von 28,1° C. Bader selbst pflegte seine Fische (zunächst 12 Exemplare von 2 bis 3 cm Länge, die im Laufe von zwei Jahren auf 12 bis 13 cm heranwuchsen) in reinem Regenwasser bei einer Temperatur von 25 bis 28° C. Von anderen Aquarianern wurden beste Erfahrungen bei 22° dH und 28° dH (Richter), wie bei 10° dH (Hüttig) und 2,1° dH (Cramm) gemacht. Diane Schofield (1961: 18) betont den weiten Spielraum der Außenbedingungen, innerhalb dessen das Wohlbefinden der Fische ungeschmälert bleibt: „Anything from a low of 60° to a high of 90° F won't ruffle their feathers. A pH reading on either side of the scale won't cause them a minute's loss of sleep." Axelrod & Schultz (1955: 529) äußern sich zu diesem Thema noch drastischer: „The average loss on a shipment of fishes from Singapore by boat may run as high as 40 per cent. Once the fishes are taken from the boat, relocated in their own aquaria, and finally sold by a wholesaler, some 10 weeks after they left the Far East, more than 60 per cent may have perished, yet 99 per cent of this species survives even when imported under the worst conditions."

Als Nahrung dient, unter Berücksichtigung des Alters der Pfleglinge, nicht nur jede Art von Lebend- und Kunstfutter, sondern auch geschabtes Fleisch verschiedenster Herkunft. Einseitige Fütterung mit Tubifex kann zu Bauchwassersucht führen (v. d. Nieuwenhuizen 1961: 39). Sehr gern wird Anflugnahrung von der Oberfläche geschnappt, wozu diese Fische — ebenso wie *Belontia hasselti* — durch ihr leicht oberständiges Maul befähigt sind. Geisler (1967: 14) fand bei der Magenuntersuchung von Wildfängen neben Ruderkrebsen „einige große Insekten, u. a. Käfer mit harten Flügeldecken". Cramm (1961: 338) berichtet über zusätzliche Fütterung mit Hafermark. Arnold (1936: 402) nannte *Belontia signata* einen „Raubfisch im wahrsten Sinne des Wortes", Randow (1950: 317) einen „ausgesprochenen Raubfisch"*). Guppy als Futterfische sind, neben Regenwürmern, stets höchst willkommen.

---

*) Zur Verteidigung gegen größere Angreifer dienen diesem Fisch — dasselbe gilt auch für *Belontia hasselti* — die aufgestellten Stacheln seiner Rückenflosse, die man u. U. auch beim Herausfangen der Tiere zu spüren bekommt. Day (1878: 371): „wounds from their spines inflict a most severe burning pain, which lasts for two or three hours."

Das Becken soll groß sein, gedämpften Lichteinfall haben und, ähnlich wie bei *B. hasselti,* viele Versteckmöglichkeiten bieten. „In the wild state *Belontia* prefers rocky pools of clear streams which it shares with barbs of all species, large *Rasbora daniconius,* giant danios, catfish and snake-heads*) . . . It is wise not to try to mix it with cichlids or any other labyrinths, because it quite definitely resents their presence“ (Jonklaas 1956: 187). Höpfner (1950: 164) z. B. hatte in dieser Beziehung üble Erfahrungen gemacht (s. a. Axelrod & Schultz 1955: 529). Doch läßt sich das Verhalten der *Belontia signata* in vieler Hinsicht nicht in Regeln fassen; so beobachtete H.-J. Richter (1971a: 9): „Besides the *Belontia,* the tank contained a few *Helostoma temmincki, Ctenopoma kingsleyae, Labeo bicolor,* and *Labeotropheus trewawasae* . . . The tank offered all fishes good hiding places among the many plants and several tree roots and coconut shells and there are no serious bickerings among fishes of this mixed community.“ Rolf Bader (1937: 143) hatte ein Paar *B. signata* ohne Schwierigkeiten mit Makropoden vergesellschaftet, M. Göbel (1971: 177) und S. Kimmel (1972: 273) berichten ähnliches.

Wir hielten den Fisch nur mit seinesgleichen; lediglich ein *Gyrinocheilus aymonieri* war zur Algenvertilgung beigesellt, der sich zwar gelegentlich an jüngere *B. signata* heranmachte — sie wiesen dann meist auch kleine Hautverletzungen auf —, von adulten Tieren aber wütend verfolgt wurde, wenn er sich nur an die Futterstelle wagte.

Sinnesorgane und Sinnesleistungen

Bei dem von Februar 1966 bis April 1968 von uns gepflegten Tier (s. Benl & Foersch 1969: 118—122) siegte bald die Neugierde über die Scheu. Auf eine Entfernung von mindestens einem Meter nahm es geringste Veränderungen seiner Umgebung wahr; es ließ aber einen Betrachter sehr nahe herankommen, ehe es verschwand, um dann sogleich wieder aus seinem Versteck hervorzulugen. Die **Augen** werden — viel auffälliger als bei *Belontia hasselti* — unabhängig voneinander bewegt. Die Iris leuchtet in sattem Goldgelb bis Orangerot und wird in ihrem unteren bis rückwärtigen Teil von einem blaugrün schillernden Halbring eingefaßt. Jonklaas: „But loveliest of all is the eye of the combtail, a large yellow and green one with intelligence, personality and enterprise in its every glimmer“ (1956: 187). Auf die hohe Sehleistung, die kaum geringer ist als

*) Herbert Bader (1971: 469) fing 1965 in einem kleinen Bach (25,7° C, 0,43° dH, pH = 6,51 nach Geisler 1967: 567) des Kottawa Forest Reserve im hügeligen Hinterland (ca. 100 m ü. M.) von Galle, neben *Belontia signata* auch *Aplocheilus lineatus, A. blockii, Puntius filamentosus, P. nigrofasciatus, Rasbora daniconius, R. vaterifloris* und wenige *Malpulutta kretseri.*

In seinen Aquarien vertrugen sich *Belontia signata* gut mit *Botia beaufortii, Labeo bicolor, L. frenatus* und *Hemichromis bimaculatus* (1968: 309).

bei *B. hasselti,* hatten wir schon hingewiesen (Benl & Terofal 1974: 145, 154).

Auf Geräusche reagierten unsere *B. signata* weit weniger schreckhaft als die *B. hasselti,* woraus natürlich nicht gefolgert werden soll, daß ihr **Gehör** schlechter entwickelt sei.

Was den **Geruchs-** und **Geschmacksinn** betrifft, so lassen unsere Beobachtungen den Schluß zu, daß sie ebenso gut ausgeprägt sind wie bei *B. hasselti.*

Lautäußerungen

haben wir nie vernommen.

Putzbewegungen,

schnelles Wetzen an einem Blatt, wurden gelegentlich,

Streckbewegungen

in Form von ausgiebigem Gähnen relativ oft registriert.

Schlafstellungen

Das zunächst in Einzelhaltung von uns beobachtete Tier nahm fast jede Nacht dieselbe Schlafstellung ein: Es lag oder hing in schräger Haltung, den Kopf nach oben, zwischen größeren *Lagenandra ovata*-Blättern. Frühmorgens, beim Einschalten des Lichts, prangte der Fisch zuweilen in herrlichen Farben: Schwanzflosse und Rückenflossensaum waren in tiefes Blau getaucht, die übrigen Partien der unpaaren Flossen leuchteten kupferrot, die Körperseiten zeigten, wie oft auch am Tage, ein kräftiges Zebramuster (s. Taf. IV, Fig. 1—4).

Über das **Totstellen** bei dieser Art wurde bereits berichtet; s. Benl & Terofal 1974: 155, Fußn. 2.

Soziales Verhalten

Belontia signata sind ausgesprochene Individualisten. Einzeltiere, die sich daran gewöhnt haben, ein größeres Territorium für sich zu besitzen, verhalten sich abweisend, unverträglich und bissig gegen Artgenossen, u. U. auch gegenüber größeren artfremden Fischen (s. Petrovicky 1975: 148). Adulte Tiere sind enorm gefräßig*) und ihr Futterneid kennt keine Grenzen (s. Benl-Foersch 1969: 122).

---

*) „But so inquisitive and voracious are the adults that a patient collector in the streams of Ceylon can obtain some real beauties with a suitable plastic or glass minnow-trap. Because we have no minnow-traps in Ceylon we use a large clear jar or bottle with conspicuous success. The method is to submerge the jar in a well-stocked area and place inside it, within a test-tube, a large succulent earthworm. In no time your trap will be full of inquisitive hungry fish, many of them superb adult combtails!" (Jonklaas 1956: 187).

Jungfische und Halbwüchsige hingegen teilen sich zu mehreren friedlich in einen entsprechend großen Raum: In einem 240-Liter-Becken (100×40×60) zogen wir 13 Fische auf, bis sie Einzellängen von 12 bis 13 cm erreicht hatten. Rivalitäten gab es selten, und sie nahmen nie ernstere Formen an. Ähnlich wie *Belontia hasselti* beanspruchen auch diese Fische bestimmte Schlafplätze und leben dann normalerweise gesellig in Gruppen. Im ruhigstehenden Aquarium ließen sie weder Ängstlichkeit noch Schreckhaftigkeit erkennen.

Geschlechtsunterschiede

Während weder Günther, der für seine Erstbeschreibung acht Exemplare zur Verfügung hatte, noch Regan, dem zwölf Tiere zu Gebote standen, noch auch Deraniyagala Angaben über Geschlechtsunterschiede machen, sind nach Arnold & Ahl „bei dem Männchen die Strahlen der Schwanzflosse fadenförmig verlängert", nach Frey „die mittleren Strahlen der Schwanzflosse beim Männchen fadenförmig verlängert . . . Das Weibchen ist kleiner, farbloser und besitzt kaum ausgezogene Flossenstrahlen". Nach Rachow sind „die Männchen durchweg bedeutend ansprechender gefärbt und bei ihnen ist die Beflossung unverkennbar kräftiger, da auch die faden- und fähnchenartigen Verlängerungen stärker ausgeprägt erscheinen". Axelrod & Schultz: „Male has longer rays projecting from caudal and dorsal fins". Schofield schreibt über die Weibchen: „Her rays are much shorter, both in her caudal and in her dorsal fins and as such are a good sexing device", Jonklaas: „the females are only slightly smaller than adult males and a shade lighter in colour, the fin and tail filaments barely shorter". Nach H.-H. Stallknecht (1973: IV) ist bis zu einer Größe von etwa 8 cm meist keine eindeutige Unterscheidung der Geschlechter möglich. Dann erscheint das Männchen größer, seine Flossenentwicklung ist großzügiger, die Schwanzflossenstrahlen werden länger; schließlich zeichnet es sich durch eine intensivere Rotfärbung vor dem Weibchen aus.

All diese Aussagen dürften — z. T. übrigens mit wesentlichen Einschränkungen — nur auf die Tieflandsform zutreffen. Nach unseren Feststellungen zeigt aber auch dieser Typ bezüglich der Beflossung kaum Geschlechtsunterschiede. Das Weibchen scheint durch einen Afterflossenfleck gekennzeichnet zu sein, der zumindest in Paarungsstimmung deutlich hervortritt (Benl & Foersch 1969: 139). „Die Geschlechter lassen sich bei den Ceylonmakropoden recht schwierig unterscheiden. Auf den ersten Blick wird es wohl keinem gelingen festzustellen, was nun Männchen und was Weibchen ist. Bei ausgewachsenen und gut genährten Exemplaren kann man jedoch recht sicher die Geschlechter bestimmen. Die Männchen wirken schlanker als die Weibchen. Auch zeigen die Weibchen nach dem Füttern und vor dem Laichen eine deutlich stärkere Bauchpartie" (Richter 1971b: 241). Demgegenüber Petrovicky: „Die Geschlechter sind

schwer zu unterscheiden, denn das Weibchen zeigt sich nicht fülliger". Zur Laichreife sind, demselben Autor zufolge, „die Weibchen nur eine Spur schwächer gefärbt, und die Spitzen der Rücken- und Afterflosse sind ein bißchen kürzer. Meine Weibchen erschienen auch zierlicher (acht Zentimeter Gesamtlänge), die Männchen erreichten zehn bis zwölf Zentimeter Länge."

Bei der hochrückigen Form ohne Pectoralfleck ist, wie H. Bader (1968: 309, 333) ausführt, eine Unterscheidung der Geschlechter noch schwieriger: Die Fische waren „nach gut zwei Jahren auf 12—13 cm Länge herangewachsen, ohne daß ich hätte sagen können, was Männchen und was Weibchen gewesen wäre. Auch vom Verhalten her konnte ich keinen eindeutigen Beweis für das Geschlecht der einzelnen Individuen bekommen . . . Die Geschlechter sind bei dieser Art kaum mit Sicherheit zu unterscheiden, auch im Verhalten nicht."

Balzverhalten

Belontia signata ist schon mit sechs Monaten fortpflanzungsfähig, und an ihren Paarungsriten kann man nun — bei der Tieflandsform! — die Geschlechter mit Sicherheit erkennen. So Richter: „Soon I was happily aware that I posessed a pair, and the male began building a bubble nest . . . A few mock matings took place after the courting plays that are usual for anabantids: the male butting the female in the belly, both partners circling around each other, the female swimming laterally into the arch formed by the male's body, the male 'embracing' the female, both fish turning over during the embrace so that the female's belly points upwards."

Wir konnten drei geschlechtsreife Fische der Tieflands- und drei Exemplare der Hochlandsform bei Balzspielen miteinander beobachten (Benl & Foersch 1969: 136—138) und dabei konstatieren, daß es sich bei unseren hochwüchsigen Tieren um Weibchen handelte, während von den schlankwüchsigen eines weiblichen und zwei männlichen Geschlechts waren. Paarungsspiele des älteren schlankwüchsigen Männchens mit einem hochrückigen Weibchen — die beiden hatten sich schon ein Revier „abgesteckt", das sie hartnäckig verteidigten — wurden nach einiger Zeit abgebrochen und mit dem Weibchen der eigenen Sippe fortgesetzt, das seinerseits von dem jüngeren Männchen umworben war. Brust und Kehle der Männchen strahlten in tiefem Smaragdgrün. Mit zunehmender Heftigkeit der Balz machte sich bei den Männchen — das ältere wurde von dem jüngeren abgelöst! — die Vertikalstreifung bemerkbar, die beim Weibchen noch nicht, oder nur ganz schwach, in der oberen Körperhälfte erschien, während sich am rückwärtigen Ansatz der Afterflosse bereits ein zweiter dunkler Fleck abgezeichnet hatte. Beide Partner*) sind beim Tanz gleich

*) Auf die Ebenbürtigkeit der Geschlechter „in jeglicher Beziehung" (?) hatte Rachow hingewiesen (p. 241).

aktiv: „Während sie sich umeinander winden und um ihre Achse drehen, peitschen sie sich gegenseitig die Flanken mit ihren breit entfalteten, blutroten und blaugesäumten Schwanzflossen. Gelegentlich führen sie überdies eine Art Maulzerren vor, und in der Ekstase erscheint nun auch beim Weibchen die Zebrastreifung — in der Mittellinie leicht unterbrochen, sonst aber scharf ausgeprägt. Der Körper nimmt schließlich bei beiden Geschlechtern einen gelblichen Grundton an. Die ganze Szene spielt sich unmittelbar hinter der Sichtscheibe ab. Nähert sich der Pfleger dem Aquarium, lassen sich die Fische in keiner Weise stören. Erst als das eifersüchtige größere Männchen dazwischenfährt, ist der Zauber vorüber." Zur Paarung kam es jedoch bei unseren Fischen nicht.

Ablaichen

„Sexing the combtail is not easy**) . . . The best method of sexing them is to let Nature take her course in a tank with several adults. There is no mistaking the pairing off of these fish, which soon establish 'love corners' of the tank and begin the serious business of propagating . . . The serious hobbyist would do better to have a tank of about 10-gallon capacity and keep it well covered during the spawning and mating period. The covering not only prevents the parents from committing suicide in their ecstatic marriage ceremony but also makes their job of guarding the eggs and fry in the very meagre bubblenest, a much easier one without draught, which burst the bubbles and scatter the eggs" (J o n k l a a s 1956: 187—188).

„Neither of the fish apparently had read the passage that states that Combtail Gouramis are ridiculously easy to spawn. If they had, they were about to make liars out of the authors . . . After a number of false starts an agreeable formula was arranged between me and the Combtails. If I would provide at least a 15 gallon tank, a temperature of 85° F, old water on the acid side, and a little floating plant, they would see what they could do about spawning" (S c h o f i e l d 1961: 18—19).

Bei H. B a d e r (1968: 333) hatte sich nach partiellem Wasserwechsel und Erhöhung der Temperatur auf etwa 30° C ein Paar gefunden und über Nacht abgelaicht. Später erkannte er ein zweites Pärchen in seinem 300-Liter-Becken. Die beiden Zuchtpaare wurden isoliert bei 22 bis 26° C in je einem 50-Liter-Aquarium gehalten, wo sie ‚im Daueransatz' züchteten: „So ziemlich alle 3 bis 4 Wochen ist eine neue Brut da." Auch bei R i c h t e r erfolgte — ebenso wie bei G ö b e l und bei S t e i n k e — das Ablaichen im Gesellschaftsbecken, das (bei R i c h t e r) zu einem Drittel von dem

**) s. a. H ö p f n e r 1950: 164. Ganz offensichtlich muß, zumindest bei frisch importierten Fischen, eine Reihe von Voraussetzungen erfüllt sein, ehe sie zur Fortpflanzung schreiten. Dazu S. F o r s e l i u s: „Anabantid fishes are subject to influences from environmental factors of a great variety and complexity" (1957: 494 & fig. 6). Bei P e t r o v i c k y (1975: 148) fand sich unter elf Fischen (8 Männchen, 3 Weibchen) e i n laichwilliges Paar.

laichenden Paar okkupiert war; bei Hüttig begann das Paar, allein in einem 180-Liter-Aquarium (28° C, 10° dH, pH = 6,8), nach drei Wochen zu laichen, „ohne große Vorbereitungen und ohne ein Schaumnest zu bauen." „Das Männchen umschlang das Weibchen und drehte dieses auf den Rükken. Bei jeder Paarung gab das Weibchen etwa 10 bis 15 gelbliche Laichkörner ab, die sofort an die Oberfläche trieben . . . Nach etwa drei Stunden hatte das Weibchen seine Schuldigkeit getan" (Göbel 1971: 179).

Die Eier, von heller Bernsteinfarbe und einem Durchmesser von 1,2 mm (nach Cramm 2—3 mm?), werden in Portionen von 20 bis 200 abgelegt, abhängig von der Größe und dem Alter der Laichenden (Jonklaas). Als maximale Gesamtzahl der Eier wird von Richter (1971 b: 241) 500 genannt.

Nestbau und Brutpflege

Schon hinsichtlich des Nestbaues zeigen nicht alle Tiere dasselbe Verhalten. Während Hüttig und Cramm wie zunächst auch Petrovicky keinen Nestbau beobachten konnten („Von einem Schaumnest war nie etwas zu sehen, wenn man von einzelnen über die Oberfläche verstreuten Luftblasen absieht. Der Laich wurde immer unter einem an der Oberfläche schwimmenden Blatt von *Cryptocoryne cordata* abgegeben", Cramm 1961: 338), wählte nach Richters Feststellungen das Männchen einen Platz für den Nestbau aus: „The male placed air bubbles of different sizes beneath a leaf of *Cryptocoryne blassii* growing slightly below the water surface. Several bubbles ran together and formed a 'diver's bell' about three-quarters of an inch in diameter. When completed, the rather badly ordered foam nest had a diameter of about two inches" (1971 a: 9).

Bei Schroeter (1964: 110) hatte ein 12 cm langes Männchen ein Schaumnest gebaut, „das ziemlich hoch über die Wasserfläche emporragte und einen Durchmesser von ca. 10 cm erreichte." Bei Göbel (1971: 179) bestand das „mehr als dürftige Schaumnest eigentlich nur aus einer Luftblase unter einem Seerosenblatt". Schofield (1961: 19) bezeichnet das Männchen von *Belontia signata* als „a lousy nest builder. The eggs fortunately bob up to the surface by themselves where the male blows a halfhearted bubble here and there — really just a token effort". Jonklaas (1956: 188) spricht von einem „makeshift nest of largish bubbles and bits of flotsam". „Large floating eggs are expelled into a flimsy bubble nest, which merely serves to hold the mass of floating eggs together" (Axelrod & Schultz 1955: 529).

Forselius (1957: 385) zählt den Fisch zu den nestbauenden Anabantiden, nach Innes (1949: 378) legen die Männchen keine Nester an, sondern die Eier schwimmen frei im Wasser*); auch bei Arnold (1949: 21)

*) Forselius (1957: 388) schreibt dieselbe Behauptung auch „Deraniyagala (1929)" zu; wir konnten bei diesem Autor keine diesbezügliche Bemerkung finden.

lesen wir: „laichen an der Oberfläche ohne Schaumnest". H. Bader (1968: 333) berichtet von flach auf der Wasseroberfläche ausgebreiteten Eiern, „aber so zusammenhängend, daß sie eine runde Fläche von etwa 6 cm Durchmesser füllten . . . Von Schaum war nichts zu sehen. Aber vielleicht war der Schaum bereits zerronnen? . . . Nur einmal habe ich eindeutig gesehen, daß ein *Belontia*-Paar wirklich ein Schaumnest gebaut hat, das allerdings kein großes Kunstwerk war" (p. 334). Ähnliches hatte schon Stoye (1936: 121) mitgeteilt: „No real bubble nest is constructed by the male, the buoyant eggs float at the surface as a fairly loose mass held together by surface plants and a few bubbles".

Auch bezüglich der Brutpflege werden recht widersprüchliche Angaben gemacht. Den Beobachtungen einiger Autoren zufolge beteiligen sich beide Eltern gleichermaßen an der Bewachung der Eier und der Brut: „Spawns are usually large and are taken care of by both parents" (Axelrod & Schultz). „Both parents tend young" (Innes). „She seems to regard the guarding of the eggs and raising of the fry as much a part of her maternal duties as the male's and both of them can safely be left with the eggs and fry provided the breeding tank is given plenty of privacy" (Jonklaas). „Das Paar prügelte gemeinsam wacker die neuen anderen *Belontia* weit aus dem Nestbereich, sofern ich hier überhaupt von einem Nest sprechen konnte" (H. Bader). Auch bei Petrovický wurde das Weibchen nicht vertrieben. Nachdem die Jungbrut in einen Erlenmeyerkolben überführt war, wo sie an der Oberfläche schwamm, umkreisten beide Eltern die Flasche und bewachten das Nest. Drei Tage nach dem ersten Laichen legte das Paar wieder Eier, diesmal neben der Flasche mit der Brut und diesmal in ein kleines Schaumnest. Das Ablaichen wiederholte sich ein zweites Mal und wurde dann sogar im Gesellschaftsbecken (in Gegenwart geschlechtsreifer *Geophagus jurupari* und der übrigen neun Belontien) fortgesetzt. „Male and female were caring for the second lot of eggs in greatest harmony . . . shared the parental care without any spats" (Stoye).

In anderen Fällen wurde das Weibchen zunächst verjagt, durfte sich aber später an der Pflege beteiligen: „After releasing her spawn, the female had to seek shelter in a hurry, for each time the male made her understand in no uncertain manner that he did not want to see her during the next few minutes. At the end of the spawning sequence the female bore several whitish bite wounds. Despite this treatment by the male during spawning, the relationship afterward became one of apparently amicable partnership. She was permitted to remain in the immediate vicinity and it seemed to be her task to insure that nobody disturbed the male while he was working on the nest. The eggs, which formerly had been scattered around helter-skelter, were now being concentrated by the male into two major groupings within the nest. This occupation was interrupted only to drive off any fish that had been able to pass the female unnoticed and encroach upon the nest area*). After a few hours, most of the other fishes also

showed some bite wounds on their bodies and preferred to stay in the undisputed regions of the tank" (Richter 1971a: 9—12).

Doch kann das Weibchen von der Brutpflege auch völlig ausgeschlossen bleiben: „In common with their cousins, the *Betta,* there is a wide difference in deportment towards the female. Some of the males will treat her with a little more deference and some of them will give her a hard way to go**). And go is just what she had better do, as soon as the eggs are laid. She has done her little bit. Technically she is supposed to roll up her sleeves and help tend the eggs and babies but the male isn't about to let her usurp his duties" (Schofield 1961: 19). „Nach Beendigung des Laichaktes wurde das Weibchen verjagt. Da im Becken ausreichend Versteckmöglichkeiten vorhanden waren, wurde es nicht entfernt" (Hüttig 1973: 103). Bei M. Göbel (1971: 179) wurde das Weibchen „recht unsanft in eine Ecke verwiesen, die es nicht mehr verlassen durfte . . . Volle drei Wochen lebte das Tier in dieser Ecke von ungefähr 10×10 cm Grundfläche und ließ sich selbst durch Berühren mit einem kleinen Stock nicht dazu bewegen, die ihm zugewiesene Arrestzelle zu verlassen." Steinke (1972: 431) sah „die Eier zwischen einigen Luftblasen unter dem Blatt eines Wasserfarns vom Männchen umsorgt schwimmen. Das Weibchen stand in einer Ecke und näherte sich nicht."

Nach Forselius (1957: 393) gehört aber *Belontia signata* zum „parental family type" des Brutpflegeverhaltens, eine Behauptung, die mit H. Baders Beobachtungen (1968: 333—334) in Einklang steht: „Meine eingewöhnten Paare, die sich selbst unter einem Dutzend Fische gefunden haben, kommen miteinander gut und ohne jede Beißerei aus. Die Weibchen haben nichts zu leiden. Gelege und Brut werden einträchtig zusammen betreut."

Schroeters *signata*-Männchen (12 cm) fraß das Gelege auf.

Aufzucht

Die Brut schlüpft, in Abhängigkeit von der Temperatur, normalerweise nach 24 bis 48 Stunden. Erste genauere Angaben über den Verlauf der Aufzucht verdanken wir Jonklaas und Richter. In weniger als

*) Ähnliche Beobachtungen machte S. Kimmel (1972: 273) bezüglich der Bewachung der Brut durch beide Eltern. Die Jungfische zweier Aufzuchten wurden von ihnen 8 Wochen lang erfolgreich verteidigt — u. a. gegen eine ausgewachsene *Ctenopoma acutirostris!*

**) s. dazu L. Cramm (1961: 338), in dessen Becken offenbar zwei Paare gleichzeitig abgelaicht hatten. Die Brut wurde von den beiden Männchen gemeinsam bewacht, die Weibchen waren vertrieben. — Nach Petrovicky (1975: 148) ist das Männchen allein „imstande, die Jungbrut auch in Gegenwart von Raubfischen durchzubringen".

vier Tagen, wenn der Dottersack aufgezehrt ist, schwimmen die Jungen, schon etwas pigmentiert, frei und messen dann etwa 0,6 cm. Zehn Tage nach dem Freischwimmen haben sie eine Länge von 1 cm, und fünf Tage später tritt der Ocellus an der Basis der weichen Dorsale auf; dann kann auch schon eine Querstreifung erscheinen. Das erste Luftschnappen wurde von Richter am 18. Tage des Freischwimmens, von Göbel im Alter von ca. vier Wochen beobachtet. Nach zwei Monaten schon können Jungfische eine Länge von 4 bis 5 cm erreichen (Kimmel).

Häufiger Wasserwechsel und gute Fütterung sind Voraussetzung für eine erfolgreiche Aufzucht. Gefüttert wird vom 6. bis 7. Tage an mit Infusorien, *Cyclops*-Nauplien, *Artemia salina.* Stallknecht empfiehlt Rotatorien als bestes Erstfutter.

Färbung und Farbwechsel

Die bei uns zuerst eingeführte, in der Aquarienliteratur meistbeschriebene Form der *Belontia signata* stammt vornehmlich aus westlichen Tieflandsgebieten von Ceylon. Während Jungfische relativ unscheinbar (lehmig-braun) gefärbt sind, prangen die Erwachsenen in bunten Farben: Die Flossen sind fleisch- bis blutrot, die Filamente der Ventralen hellblau bis reinweiß; die Schwanzflosse besitzt einen breiten blauen Saum, über den die bis 18 mm langen Strahlen (mit weißen Spitzen) hinausragen. Die obere Körperhälfte zeigt einen dunkel-olivgrünen bis rostbraunen Grundton; die Schuppen der unteren Körperhälfte irisieren bei entsprechendem Lichteinfall in grünen, goldgelben und blauen Tönen, wobei Blau meist vorherrscht. An der Basis der Pectorale sitzt ein stets vorhandener, deutlich wahrnehmbarer, halbmondförmiger, dunkler Fleck (s. z. B. bei Munro 1955: fig. 663 oder bei Richter 1971b: 242); je nach Lichteinfall erscheint dieser samtschwarz vor der Brustflosse, schillernd türkisblau hinter derselben. Gelegentlich ist eine breite Senkrechtstreifung der Körperflanken zu beobachten. Ein Ocellus wird meist nur verwaschen sichtbar. Die Iris leuchtet im Hellen goldgelb, im Halbdunkel blaugrün. Über den Farbwechsel dieser Fische wurde bei der Schilderung des Balzverhaltens berichtet.

Tiere aus höheren Regionen der Insel zeigen bei 3,5 bis 5 cm Körperlänge im auffallenden Licht meist ein mehr oder minder einheitliches Weinrot. Rücken- und Afterflosse sind an ihren hinteren Enden hellblau gefärbt. Die abgestutzte bis gerundete Caudale dagegen läßt vor allem an ihrem oberen und unteren Rand zart helblaue Töne erkennen. Die Strahlen der Afterflosse, die in gespreiztem Zustande rot leuchtet, wirken fast schwarz; ist die Flosse angelegt, so bilden sie einen dunklen Saum. Die Schwanzflossenstrahlen sind bei Jungtieren noch kaum verlängert; wo sie sichtbar werden, sind sie weiß. Der Ocellus ist nicht bei allen ausgeprägt. Fühlen sich die halbwüchsigen Fische beunruhigt (Wasserwechsel, Fotografieren etc.), so tritt, meist sehr schnell, ein unregelmäßiges Dunkel-

muster der Körperseiten auf. Ein Achselfleck ist nicht vorhanden und erscheint auch später nicht.

Ältere Tiere (ca. 10 cm) tragen als Normalfarbe ihrer Körperflanken ein helles oder dunkles Rostbraun, das gelegentlich in tiefes Schokoladebraun übergeht. Der Rücken kann olivgrün bis olivbraun getönt sein.

Der Farbwechsel hängt im fortgeschrittenen Alter wesentlich von der Sensibilität des Einzelindividuums ab. So verhielt sich nach dem Einbringen in das Photobecken ein Tier sehr aktiv: Bei jeder Änderung der Lichtstärke oder bei vorsichtigem Nähern eines Gegenstandes richtete es die Dorsale auf und legte sein Zebramuster an. Ein zweites Exemplar zeigte von Anfang an die schwarze Streifung, die es in der ungewohnten Umgebung beibehielt. Ein drittes, sehr passives Tier trug die blasse „Angstfarbe", ein eintöniges, mattes Gelbbraun, wie es auch für den Aufenthalt in einem hellen Aquarium charakteristisch ist.

Allgemein kann über das unregelmäßige Dunkelmuster der *Belontia signata* gesagt werden, daß die Breite der Flecken und die Geschlossenheit der Streifen mit zunehmendem Alter wächst, daß letztere vom Rücken- zum Bauchkiel, meist abgewinkelt, durchziehen können oder in der Körpermitte ganz unterbrochen sind. Der Grundton kann sich dabei stark aufhellen. Die Dunkelfärbung mag flächenhaft größere Bezirke umfassen oder innerhalb des Musters auf die hinteren Schuppenränder beschränkt sein. Nach unseren Erfahrungen treten die senkrechten Streifen immer hervor, wenn man die Tiere aus ihrem Element herausfängt bzw. wenn sie in Abwehrstellung gehen; dabei werden die unpaaren Flossen gespreizt. Sie erscheinen aber u. U. auch, wenn die Fische völlig ungestört, ja in Einzelhaltung gepflegt werden (Taf. IV). Insbesondere kann man das Muster in den Nacht- und frühen Morgenstunden beobachten. Doch auch tagsüber tritt es, für uns meist ganz unmotiviert, auf, und zweifellos zu Zeiten, in denen sich der Fisch recht wohlfühlen muß, wozu neben entsprechend hohen Temperaturen auch häufiger Wasserwechsel und dunkler Unter- bzw. Hintergrund beitragen. Schließlich sahen wir das Auftreten einer Zebrastreifung regelmäßig bei Kommentkämpfen, Balz- und Paarungsspielen.

Unterarten

Deutlich lassen sich, schon grobmorphologisch und nach der Färbung, zunächst zwei Formen der *Belontia signata* unterscheiden:

1. Eine hochrückige, im Alter gedrungene Form (Taf. I), deren gesamte Körperlänge höchstens dem 3fachen der Höhe (bis 4,5 cm) entspricht. Sie besitzt keinen Pectoralfleck (Brustflossenfleck). Die Körperfärbung ist ohne Blauanteil. Über diesen Fisch äußert sich Rodney J o n k l a a s (persönliche Mitteilung vom 1. 11. 1968) wie folgt:

"The first form without a spot at base of pectoral is the more typical and common form which occurs in a considerable area of high rainfall and in streams which are clear. I have collected this form from an altitude of 75 ft

above sea-level right up to about 1,500 ft. The colour is more red, especially in caudal fin. The eye is brighter and as you say this form is rather high." Bei den Günther schen Typen handelt es sich, wie einer von uns (B) am 26. 8. 1975 im Britischen Museum (Natural History) London feststellen konnte, ausschließlich um diese Form.

2. Ein schlanker Typ (s. etwa in Datz **17:** 109; **25:** 272; Het Aquarium **42:** 54), dessen Körperhöhe bei angelegten Flossen mehr als 3mal in der Gesamtlänge enthalten ist (Taf. II). Er fällt durch seine lebhaften Farben auf (s. Deraniyagala 1952; Datz **24:** 177), trägt insbesondere in der unteren Körperhälfte vorherrschend blau irisierende Schuppen (dazu H. Bader 1968: 334). Stets vorhanden ist ein meist türkisblau schimmernder Fleck an der Basis der Pectorale (Pectoralfleck). Jungtiere sind unansehnlich gefärbt.

"The form from Wellawatte and Moratuwa (which also swims in a stream not 200 yards from where I type this letter!) is in muddier shallower and slower-running water. I have collected them from Ja-Ela, Kurunegala (in a lake), Katugaltota near Kandy and also from Wellawatte" (R. Jonklaas, Ja-Ela, s. o.).

3. "An intermediate form from lower altitudes but not as close to the sea as Wellawatte and Moratuwa, lacks the brilliant red coloration of the typical form, and the filaments of the caudal fin tend to be bluish rather than black" (R. Jonklaas, s. o.).

Wir pflegten und beobachteten ein Männchen dieses „intermediären" Typs über zwei Jahre (s. Aquarienmagazin **1969:** 118—122). Schon bei einer Gesamtlänge von 3,5 cm (incl. Caudale) waren die Schwanzflossenstrahlen deutlich verlängert (Taf. III, Fig. 1), nicht erst „in old specimens (Deraniyagala). Im Alter von etwa einem Jahr zeigten die zwischen den rotbraunen bis rostroten Flossenstrahlen liegenden Hautpartien ein auffälliges Blau, das nicht nur den Hinterrand der Caudale breit umsäumte, sondern beim Spreizen zuweilen die Farbe der Strahlen völlig überdeckte. Für die fahnenartig ausgezogenen Rücken- und Afterflossen (Taf. III, Fig. 3) gilt ähnliches: Der blaue Saum wird hier schwanzwärts besonders deutlich, aber auch das Rot der basalen Flossenteile kann sich verstärken. Schließlich lassen sogar die Ventralen zwischen den Strahlen einen blauen Schimmer erkennen. Wesentlich ist das Vorhandensein eines Pectoralflecks: Je nach Lichteinfall leuchtet die Basis der Brustflossen in einem hellen bis dunklen Türkisblau. Die Zebrastreifen bleiben auch im Alter schmäler.

Als das Tier — an Tuberkulose — einging (Taf. III, Fig. 4), betrug seine Gesamtlänge 14,7 cm, seine Standardlänge 11,1 und seine Körperhöhe 4,2 cm. Da das Exemplar auf unseren Wunsch von Prof. Reichenbach-Klinke seziert wurde, um die Todesursache zu eruieren, ist es uns nicht möglich ein Typus-Stück dieser Unterart zu präsentieren.

Unsere schon 1969 geäußerte Vermutung, daß *Belontia signata* in drei verschiedenen „Formen" auftritt, war von R. Jonklaas bestätigt worden:

"There are at least two distinct varieties of *Belontia signata*, probably three. I hesitate to call them sub-species as I have not had the opportunity of very careful study and examination."

2. Befunde an konserviertem Material

Belontia signata signata (Günther, 1861)

Material: 2 Ex. (2 ♀♀), Ttl 121,2 und 127,5 mm, Stdl 93,1 und 94,5 mm. Es handelte sich um zwei gesunde, wohlgenährte Exemplare, die nach dem Abtöten eingefroren und später präpariert wurden. Sie werden als Belegexemplare vorliegender Arbeit unter den Katalog-Nummern ZSM 24 712 und 24 713 in der Zoologischen Sammlung des Bayerischen Staates, München (ZSM), aufbewahrt.

Diagnose: Praeorbitale deutlich mit feinen Zähnchen besetzt. Der Oberkiefer reicht bis zu einer Senkrechten durch den Vorderrand des Auges. Gesamtzahl der Rückenflossenstrahlen 26 (23—28*); Rückenflosse nicht länger als die Afterflosse. Kein Wabenmuster. Schwanzflosse mit deutlich verlängerten Strahlen (bis 10 mm und länger). Schwanzflossenstiel gut ausgeprägt. Vorkommen: Ceylon (s. Kap. Unterarten 1). Hochrückige, im Alter gedrungene Form ohne Pectoralfleck (Taf. I).

Beschreibung:

Flossen: D XVII/9 bzw. D XVII/10, A XVI/10 bzw. A XVI/12, P 11 bzw. 12, V I/5, C 1—14—1.

Branchiostegalstrahlen: 6

Schuppen: mLR 30, Ltr 4—1—10, Squ-praedorsal 19 bzw. 21, Squ-praeventral 12 bzw. 14, Schuppen zwischen P- und V-Ansatz 4 bzw. 4½, Schuppen zwischen Augenhinterrand und Praeopercularhinterrand 5, Schuppen zwischen Opercularvorder- und -hinterrand 4.

Tab. 1: Meristische Werte der untersuchten *Belontia s. signata*

ZSM. Nr.	24 712	24 713
Geschlecht	♀	♀
Dorsale	XVII/10	XVII/9
Anale	XVI/12	XVI/10
Pectorale	11	12
Ventrale	I/5	I/5
Caudale	1—14—1	1—14—1
mLR	30	30
Ltr	4—1—10	4—1—10
Squ praedorsal	21	19
Squ praventral	14	12

*) Nach Literaturangaben (Günther, 1861; Regan, 1909).

Der Beginn der Afterflosse liegt hinter dem Beginn der Rückenflosse, unter dem III.—IV. Dorsalstachel. Die fadenförmigen Verlängerungen der Bauchflossenstrahlen reichen bis zum VII.—VIII. Analstachel.

Maße (in mm):

Tab. 2: Morphometrische Werte der untersuchten *Belontia s. signata*

ZSM. Nr.	24 712	24 713
Ttl	127,5	121,2
Stdl	94,5	93,1
Körperhöhe	41,9	40,6
Kopflänge	28,6	28,2
Augendurchmesser	8,2	8,1
Schnauzenlänge	7,1	6,9
Interorbitale	8,1	7,8
Praeorbitale	3,5	3,4
Dentale	10,3	10,2
Praemaxillare	8,6	8,1
Pectorale	23,5	23,1
Ventrale	26,5	26,2
Schwanzstiellänge	4,4	3,5
Schwanzstielhöhe	15,1	14,3
Geschlecht	♀	♀

Die Körperhöhe ist in der Ttl 2,9—3mal, in der Stdl 2,2mal, die Kopflänge 3,3mal in der Stdl enthalten. Der längste Pectoralstrahl ist in der Stdl 4,0mal enthalten.

Der Augendurchmesser (Orbita-Rand) ist 3,4mal, die Schnauzenlänge (Schnauzenspitze — Augenvorderrand) 4,0mal, das Praeorbitale 8,1—8,2mal und das Interorbitale 3,5—3,6mal in der Kopflänge (Schnauzenspitze — hinterer Opercularrand) enthalten.

Tab. 3: Quotienten der untersuchten *Belontia s. signata*

ZSM. Nr.	24 712	24 713
Ttl : Körperhöhe	3,0	2,9
Stdl : Körperhöhe	2,2	2,2
Stdl : Pectorale	4,0	4,0
Stdl : Kopflänge	3,3	3,3
Kopflänge : Auge	3,4	3,4
Kopflänge : Schnauze	4,0	4,0
Kopflänge : Praeorbitale	8,1	8,2
Kopflänge : Interorbitale	3,5	3,6

Belontia signata jonklaasi nov. ssp.

Material: Holotypus ♂ Ttl 135,8 mm, Stdl 98,4 mm (ZSM. Nr. 24 710); Allotypus ♀ Ttl 127,8 mm, Stdl 96,1 mm (ZSM. Nr. 24 711), Paratypoide 1 juv., 2♂♂ Ttl 53—105,5 mm, Stdl 42—77,9 mm (ZSM. Nr. 22 934 a, b; 24 714). Sämtliche Belegexemplare befinden sich in der Zoologischen Sammlung des Bayerischen Staates, München.

Diagnose: Im Gegensatz zur Güntherschen Nominatform schlankwüchsiger, lebhafter gefärbt, mit blau irisierenden Schuppen (insbesonders in der unteren Körperhälfte) und einem, meist türkisblau schimmernden Fleck an der Basis der Pectorale (Taf. II). Vorkommen: Ceylon (s. Kap. Unterarten 2). Morpholog. Kennzeichen s. u.

Beschreibung:
Flossen: D XVI—XVII/9—10, A XIII—XV/10—12, P 11—13, V I/5, C 1 — 14/15—1.

Branchiostegalstrahlen: 6

Schuppen: mLR 29—30, Ltr 3-3½—1—9, Squ-praedorsal 19—20, Squ-praeventral 13—14, Schuppen zwischen P- und V-Ansatz 4, Schuppen zwischen Augenhinterrand und Praeopercularhinterrand 4, Schuppen zwischen Opercularvorder- und -hinterrand 3.

Tab. 4: Meristische Werte der untersuchten *Belontia s. jonklaasi*

ZSM. Nr.	22 934a	22 934b	24 710	24 711	24 714
Geschlecht	juv.	♂	♂	♀	♂
Dorsale	XVII/10	XVI/9	XVI/10	XVI/9	XVI/9
Anale	XIV/12	XIII/10	XV/12	XV/10	XV/11
Pectorale	13	11	12	12	12
Ventrale	I/5	I/5	I/5	I/5	I/5
Caudale	1—14—1	1—14—1	1—15—1	1—15—1	1—15—1
mLR	30	30	29	29	29
Ltr	3½—1—9	3½—1—9	3—1—9	3—1—9	3—1—9
Squ praedorsal	19	20	19	20	19
Squ praeventral	13	14	13	14	13

Der Beginn der Afterflosse liegt hinter dem Beginn der Rückenflosse, unter dem IV.—V. Dorsalstachel. Die fadenförmigen Verlängerungen der Bauchflossenstrahlen reichen bis zum IX. Analstachel.

Maße (in mm):

Tab. 5: Morphometrische Werte der untersuchten *Belontia s. jonklaasi*

ZSM. Nr.	22 934a	22 934b	24 710	24 711	24 714
Ttl	53,0	81,3	135,8	127,8	105,5
Stdl	42,0	65,2	98,4	96,1	77,9
Körperhöhe	15,2	25,5	40,5	38,4	30,1
Kopflänge	14,5	22,7	30,6	27,5	26,5
Augendurchmesser	4,3	5,5	7,8	8,0	7,2
Schnauzenlänge	3,4	5,0	7,9	7,1	6,8
Interorbitale	3,5	5,2	8,5	8,2	7,1
Praeorbitale	1,7	2,8	3,1	3,6	2,9
Dentale	5,4	8,3	11,1	11,5	9,9
Praemaxillare	3,2	6,4	8,5	—	7,4
Pectorale	9,8	12,4	20,7	21,5	16,8
Ventrale	8,5	15,7	29,2	25,0	20,6
Schwanzstiellänge	1,5	1,9	3,6	3,1	2,3
Schwanzstielhöhe	8,5	8,7	14,9	14,2	10,9
Geschlecht	juv.	♂	♂	♀	♂

Die Körperhöhe ist in der Ttl 3,2—3,5mal, in der Stdl 2,4—2,7mal, die Kopflänge 2,9—3,5mal in der Stdl enthalten. Der längste Pectoralstrahl ist in der Stdl 4,3—5,3mal enthalten. Der Augendurchmesser (Orbita-Rand) ist 3,4—4,1mal, die Schnauzenlänge (Schnauzenspitze — Augenvorderrand) 3,9—4,5mal, das Praeorbitale 7,6—9,9mal und das Interorbitale 3,3—4,4mal in der Kopflänge (Schnauzenspitze — hinterer Opercularrand) enthalten.

Tab. 6: Quotienten der untersuchten *Belontia s. jonklaasi*

ZSM. Nr.	22 934a	22 934b	24 710	24 711	24 714
Ttl : Körperhöhe	3,5	3,2	3,3	3,3	3,5
Stdl : Körperhöhe	2,7	2,5	2,4	2,5	2,6
Stdl : Pectorale	4,3	5,2	4,7	4,5	4,6
Stdl : Kopflänge	2,9	2,9	3,2	3,5	2,9
Kopflänge : Auge	3,4	4,1	3,9	3,4	3,7
Kopflänge : Schnauze	4,3	4,5	3,9	3,9	3,9
Kopflänge : Praeorbitale	8,5	8,1	9,9	7,6	9,1
Kopflänge : Interorbitale	4,1	4,4	3,6	3,3	3,7

Schriftenverzeichnis

Ahl, E.: Frage und Antwort. — Das Aquarium **1933:** 183—185.

Arnold, J. P.: Neuheiten und wieder eingeführte Aquarienfische. — Wochenschr. Aquar. - & Terr.-kunde **33**, 1936: 401—402.

— — Alphabetisches Verzeichnis der bisher eingeführten fremdländischen Süßwasserfische. — Braunschweig 1949.

— — & E. Ahl: Fremdländische Süßwasserfische. — Braunschweig 1936.

Axelrod, H. R. & L. P. Schultz: Handbook of Tropical Aquarium Fishes. — New York, Toronto, London 1955.

Bader, H.: Ceylons schönster Labyrinthfisch, *Belontia signata.* — DATZ **21**, 1968: 306—309, 333—335.

— — Wasserpflanzensafari auf Ceylon. — Aquarienmagazin **1971** (11): 466—470.

Bader, R.: *Belontia signata* Günther. — Bl. Aquar.- & Terr.-kunde **48**, 1937: 143 bis 144.

Benl, G. & W. Foersch: Winnetou, der Ceylon-Makropode. Erlebnisse mit *Belontia signata.* — Aquarienmagazin **1969** (3): 118—122.

— — & — — Liebestanz der Ceylon-Makropoden. — Aquarienmagazin **1969** (4): 135 bis 139. (Die Abbildungstexte der Seiten 135 und 137 wurden irrtümlich vertauscht!)

Benl, G. & F. Terofal: Beiträge zur Kenntnis der Belontiinae (Pisces, Perciformes, Anabantoidei, Belontiidae). — Veröff. Zool. Staatssamml. München **17**, 1974: 139—165.

Bergerhoff, W.: Belontia signata (Guenther, 1861). — Das Aquarium, Heft **76**, Okt. 1975: 429—430.

Bleeker, P.: Mémoire sur les poissons à pharyngiens labyrinthiformes de l'Inde archipélagique. — Verhandel. Koninkl. Akad. Wetensch., Amsterdam, **19**, 1879: 1—56.

Cramm, L.: *Belontia signata* (Günther) — der Ceylonmakropode. — Aquar. Terr. **8**, 1961: 338—339.

Cuvier, G.: Le règne animal. Edition accompagnée de planches gravées. Les Poissons. — Paris 1836—1849.

Day, F.: The fishes of India, **1.** — London 1878.

— — Fauna of British India, including Ceylon and Burma. Fishes, **2.** — London 1889.

Deraniyagala, P. E. P.: The Labyrinthici of Ceylon. — Spolia Zeylanica (Ceylon Journ. Sci, B) **15**, 1929: 79—111.

— — *Malpulutta kretseri* — a new genus and species of fish from Ceylon. — Ceylon Journ. Sci (B) **20**, 1937: 351—353.

— — A colored atlas of some vertebrates from Ceylon. I. Fishes. — Colombo 1952.

Duncker, G.: Die Süßwasserfische Ceylons. — Mitt. Naturhist. Mus. Hamburg **29**, 1912: 241—272.

Forselius, S.: Studies of anabantid fishes, I—III. — Zool. Bidr. Uppsala **32**, 1957: 93—597.

Frey, H.: Das Aquarium von A bis Z. — Radebeul 1957.

Geisler, R., Geisler, S. E. & H. Bader: Über den Lebensraum tropischer Fische und Wasserpflanzen auf Ceylon — ein Reisebericht. — DATZ **19**, 1966: 354 bis 357; DATZ **20**, 1967: 10—14.

Geisler, R.: Limnologisch-ichthyologische Beobachtungen in Südwest-Ceylon. — Int. Revue ges. Hydrobiol. **52**, 1967: 559—572.

Göbel, M.: ... rauflustig, gefräßig und scheu sollten sie sein. — DATZ **24**, 1971: 177 —180.

Goldstein, R. J.: Anabantoids. Gouramis and related fishes. — Trop. Fish Hobbyist Publ., Jersey City, USA, 1971.

Günther, A.: Catalogue of the fishes in the collection of the British Museum, 3. — London 1861.
Hall, D. D.: An ethological study of three species of Anabantoid fishes (Pisces, Belontiidae). — Diss. Abstr. B, June 1967, vol. 27/12/1: 4603-b (Univ. Microfilm 48 103, Ann Arbor, Michigan).
Höpfner, B.: *Belontia signata* Günther 1861. — Wochenschr. Aquar.- & Terr.-kunde **44**, 1950: 164—165.
Hüttig, K.: Meine Erfahrungen mit *Belontia signata*. — Aquar. Terr. **20**, 1973: 102 bis 103.
Innes, W. T.: Exotic Aquarium Fishes. — Philadelphia 1949.
Jonklaas, R.: The Combtail — A fish with character. — The Aquarium **25** (6), 1956: 186—188.
Kimmel, S.: Einige Bemerkungen zum Brutpflegeverhalten von *Belontia signata*. — DATZ **25**, 1972: 272—273.
Kramer, K. & H. Weise: Aquarienkunde. — Braunschweig 1943.
Krull, H.: Namenliste der bekannteren Labyrinthfische zur Ermittelung der gültigen Namen. — Zool. Anz. **125**, 1939: 325—334.
Ladiges, W.: Zierfischbilderbuch. — Braunschweig 1949.
Liem, K. F.: The comparative osteology and phylogeny of the Anabantoidei (Teleostei, Pisces). — Illinois Biol. Monogr. **30**, 1963: 1—149. Univ. Ill. Press, Urbana.
Meinken, H.: Labyrinthfische. — Grzimeks Tierleben, **5**: 215—226. Zürich 1970.
Munro, J. S. R.: The marine and fresh water fishes of Ceylon. — Canberra 1955.
Myers, G. S.: Notes on the nomenclature of certain Anabantids and a new generic name proposed. — Copeia **118**, 1923: 62—63.
— — Die Nomenklatur der Labyrinthfische. — Bl. Aquar.- & Terr.-kunde **37**, 1926: 190—193.
Nieuwenhuizen, A. v. d.: Labyrinthfische. — Kleine DATZ-Bücher, **11**. — Stuttgart 1961.
— — *Belontia signata* ... droom van Ceylon. — Het Aquarium **42**, 1971/72: 50—54, 282—286.
Petrovicky, I.: *Belontia signata* (Günther 1861). — DATZ **28**, 1975: 148—149.
Rachow, A.: *Belontia signata*. — Holly-Meinken-Rachow: Die Aquarienfische in Wort und Bild, **24**, **7a**. — Stuttgart ab 1932.
Randow, H.: Zierfische aus der Südsee, ihre Haltung und Pflege im Aquarium der deutschen Liebhaber. — Das Aquarium **1935**: 70—74, 90—92, 119—121, 134—135.
— — *Belontia signata* Günther und *Macropodus cupanus dayi* Köhler. — Wochenschr. Aquar.- & Terr.-kunde **44**, 1950: 317—318.
Regan, C. T.: The Asiatic fishes of the family Anabantidae. — Proc. Zool. Soc. London **1909**, IV: 767—787.
Richter, H.-J.: *Belontia signata*. — Trop. Fish Hobbyist **19** (9), 1971: 6—13 (a).
— — Namen sind Schall und Rauch. Der Ceylonmakropode ist kein Makropode. — Aquarienmagazin **1971** (6): 241—243 (b).
Sanders, M.: Die fossilen Fische der alttertiären Süßwasserablagerungen aus Mittel-Sumatra. — Verhandel. geolog.-mijnbouwk. Genootsch. Nederl. en Kolon., Geol. ser., **11**, 1936: 1—144.
Schlegel, H.: *Belontia signata*. — DATZ **14**, 1961: 38—39.
Schofield, D.: Combtails. — Trop. Fish Hobyist **9** (8), 1961: 17—19.
Schreitmüller, W.: Neuimporte. — Wochenschr. Aquar.- & Terr.-kunde **31**, 1934: 82—84.
Schroeter, W. K.: Pech mit *Belontia signata*. — DATZ **17**, 1964: 109—110.
Stallknecht, H.-H.: *Belontia signata* (Günther 1861), der Kammschwanz-Makropode. — Aquar. Terr. **20** (2), 1973: 4. Umschlagseite.
Steinke, H.: Der Ceylonmakropode *(Belontia signata)*. — DATZ **25**, 1972: 431.
Sterba, G.: Süßwasserfische aus aller Welt. — Leipzig-Jena-Berlin 1959.
— — Aquarienkunde, **1**. — Leipzig-Jena-Berlin 1966.

— — Handbuch der Aquarienfische. — BLV München-Bern-Wien 1972.
Stoye, F. H.: *Belontia signata* (Guenther). A New Labyrinth Fish from Ceylon — General and Breeding Habits. — The Aquarium **5**, 1936: 120—122.
Vogt, D.: Taschenbuch der tropischen Zierfische, **2.** — Stuttgart 1957.
Weber, M.: Die Süßwasser-Fische des Indischen Archipels. — Zool. Ergeb. einer Reise in Niederl. Ost-Indien, **3:** 405—476. Leiden 1894.
Weber, M. & L. F. de Beaufort: The fishes of the Indo-Australian Archipelago, **4.** — Leiden 1922.
Wickler, W.: Zur Methodik der Verhaltensforschung. — Mitt.-Blatt Conföd. Europ. Vivarianer **2**, 1956: 22—26.

Anschrift der Verfasser:
Dr. Dr. Gerhard Benl, Dr. Fritz Terofal,
Zool. Sammlung des Bayer. Staates, Ichthyologische Abteilung,
Schloß Nymphenburg (Nordflügel), 8 München 19.

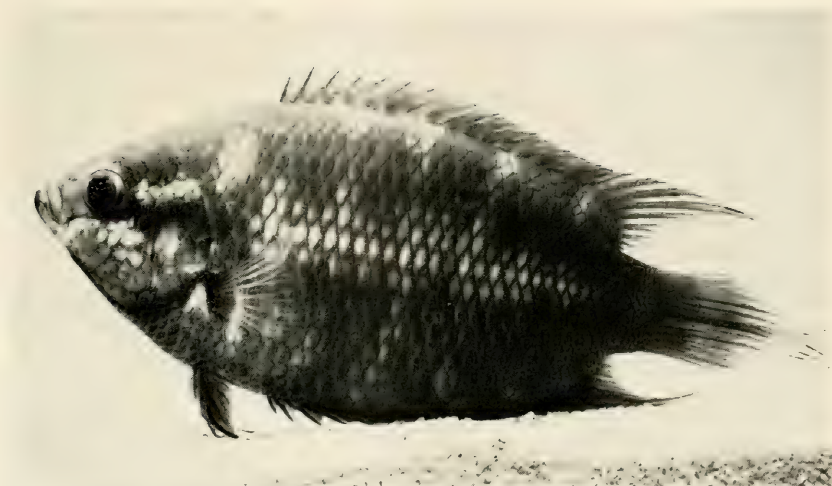
Erklärung zu Tafel I

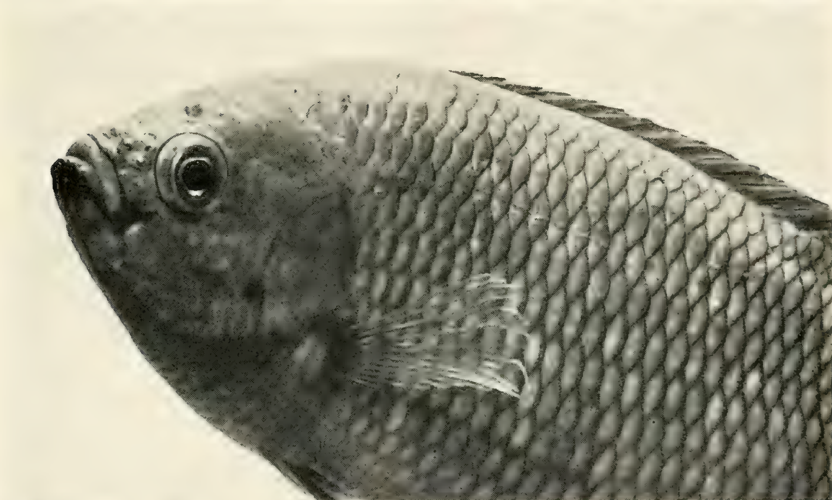
Belontia signata signata (Günther)

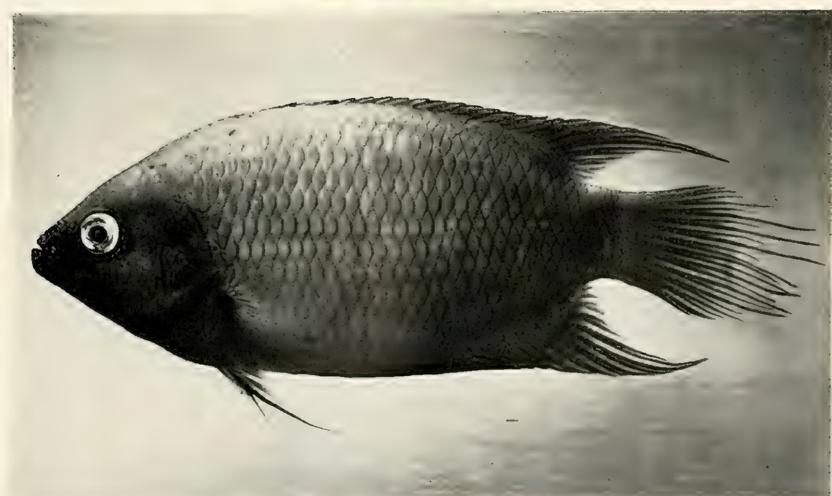
Fig. 1: Adulter Fisch, ca. 13,5 cm Totallänge, in Imponierfärbung und Aggressionsstellung. — Foto Dr. Foersch.

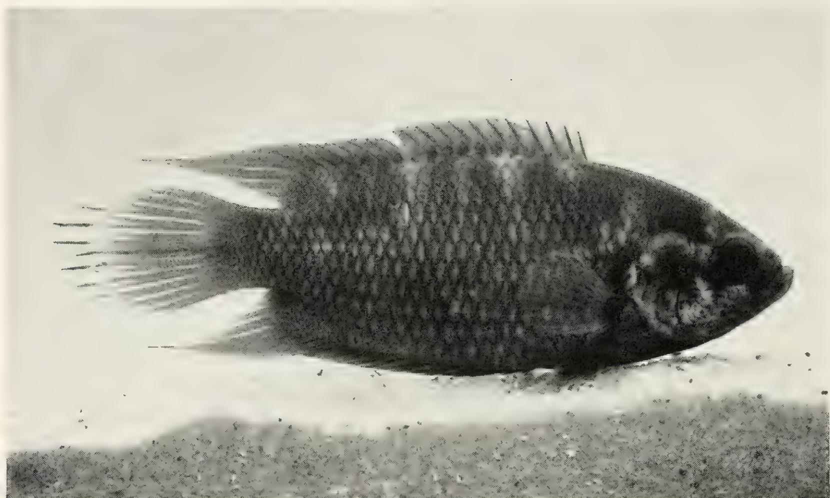
Fig. 2: Ein ebenfalls erwachsenes Tier in Ruhehaltung. — Foto Dr. Foersch.

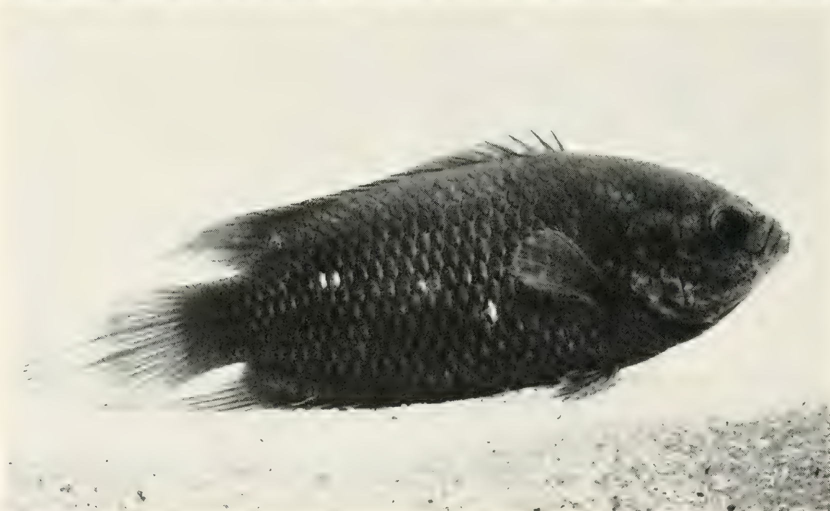
Fig. 3: Ein drittes Weibchen in der einheitlich blassen Angstfarbe des Unterlegenen. — Foto Dr. Foersch.

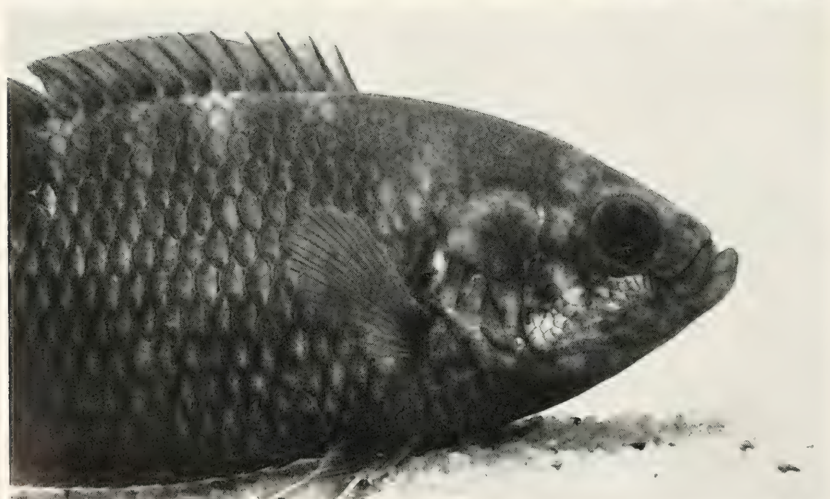












Erklärung zu Tafel II

Belontia signata jonklaasi nov. ssp.

Fig. 1: Weibchen dieser schlankwüchsigen Unterart von ca. 10 cm Länge. Der Pectoralfleck tritt deutlich hervor. — Foto Dr. F o e r s c h.

Fig. 2: Beim erwachsenen Männchen sind die Strahlen der Caudale etwas länger. — Foto Dr. F o e r s c h.

Fig. 3: Das Weibchen der Fig. 1 in Nahaufnahme, die weißen Spitzen der Ventrale zeigend. — Foto Dr. F o e r s c h.

Erklärung zu Tafel III

Belontia signata (Günther), „intermediäre" Form

Fig. 1: Jungtier von 3,5 cm Länge, in Aggression. — Foto Dr. F o e r s c h.

Fig. 2: Gleichaltriger, unterlegener Rivale, dem Untergang geweiht. Pectoralfleck. — Foto Dr. F o e r s c h.

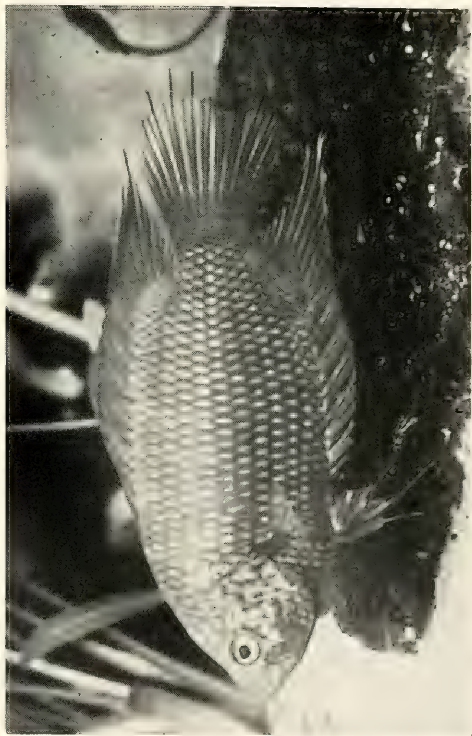
Fig. 3: Adultes Tier (der Fig. 1) im vollen Schmuck seiner Beflossung; der Ocellus ist verblaßt. Innerhalb von knapp zwei Jahren war der Fisch auf ca. 14 cm Gesamtlänge herangewachsen. — Foto Dr. F o e r s c h.

Fig. 4: Mumie desselben Fisches (14,7 cm Gesamtlänge). Er war im Alter noch hochwüchsiger geworden. — Foto Dr. F o e r s c h.



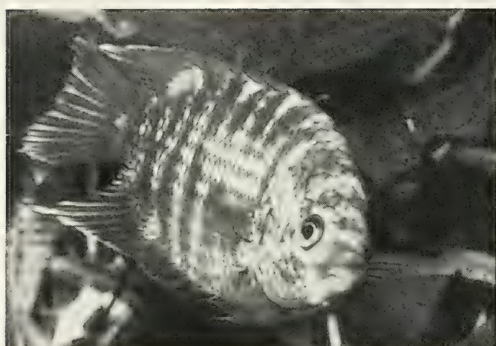






Tafel IV









Erklärung zu Tafel IV

Belontia signata (Günther), „intermediäre" Form

Fig. 1 mit 4: Das in Einzelhaltung gepflegte Tier (der Tafel III) balzt sein eigenes Spiegelbild an. — Fotos: Dr. F o e r s c h.